

3 Saldatura ossigas

Bombole per l'ossigeno

Consumo di ossigeno

Il consumo di ossigeno può essere rilevato dalla misura della pressione del gas contenuto nella bombola. La rilevazione risulta però approssimativa, perché l'ossigeno non è un gas perfetto.

Se P_1 e V_1 sono la pressione e il volume in litri della bombola, il volume V_{a1} di ossigeno a pressione atmosferica si deduce da:

$$P_1 \cdot V_1 = 1 \cdot V_{a1} \quad (\text{legge di Boyle}).$$

Quando la pressione scende a P_2 atmosfere, si ha:

$$P_2 \cdot V_1 = 1 \cdot V_{a2}.$$

Perciò il volume consumato a pressione atmosferica è:

$$V \cdot V_{a1} - V_{a2} = (P_1 - P_2) V_1 \quad (\text{in litri}).$$

Determinare il consumo di ossigeno per una bombola di 25 litri, quando la pressione è scesa da 200 a 30 atmosfere.

Applicando la relazione:

$$V = (P_1 - P_2) \cdot V_1.$$

Si ottiene

$$V = (200 - 30) \cdot 25 = 4.250 \text{ litri}.$$

Esempio

Immagazzinamento

Per l'immagazzinamento, il trasporto e impiego delle bombole è necessario osservare scrupolosamente le seguenti norme.

In uno stesso locale non devono essere tenute in deposito bombole contenenti gas incompatibili fra loro; ciò per evitare, in caso di perdite, reazioni pericolose.

Bisogna evitare di depositare le bombole in locali dove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili.

I locali di deposito devono essere areati, freschi e privi di sorgenti di calore.

Le bombole devono essere tenute sempre in piedi e fissate alle pareti con catenelle o altro mezzo, affinché non cadano (fig. 1).

Per esempio, le bombole contenenti idrogeno, acetilene e altri gas infiammabili non devono essere immagazzinate insieme a bombole contenenti ossigeno.

Pertanto le bombole non devono essere esposte al Sole, né tenute in vicinanza di sorgenti di calore o comunque in ambienti dove la temperatura possa raggiungere o superare i 50 °C.

Per proteggere le bombole dai raggi solari o da altre sorgenti di calore si può, all'occorrenza, coprirle con tele bagnate.

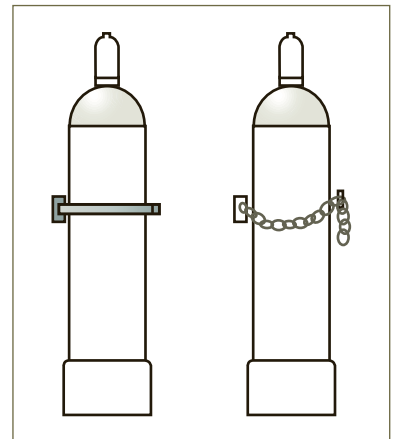


Figura 1

Immagazzinamento delle bombole.

Trasporto

È necessario manovrare le bombole con le dovute cautele, evitando urti o sollecitazioni meccaniche, che possano compromettere la resistenza del recipiente.

È opportuno effettuare il trasporto usando carrelli appositamente costruiti (fig. 2).

Per brevi spostamenti, tenere la bombola leggermente inclinata, facendola rotolare sull'orlo di base.

Non trascinare mai le bombole facendole strisciare sul pavimento.

Impiego

L'apertura delle valvole, specialmente nelle bombole ad alta pressione, deve essere effettuata gradualmente e lentamente. Comunque l'operazione va sempre controllata osservando gli appositi strumenti di misura della pressione (manometri), sia quello che misura l'alta pressione all'interno delle bombole, sia quello che misura la bassa pressione ottenuta mediante riduttore.

Non lubrificare mai con olio o grassi le valvole delle bombole contenenti ossigeno o altri gas ossidanti, per evitare incendi o esplosioni. L'ossigeno, pur non essendo infiammabile, può causare la combustione delle altre sostanze, perché ha grande affinità col carbonio col quale si combina facilmente. Olio e grassi che contengono carbonio possono per questo motivo provocare esplosioni a contatto con l'ossigeno. La bombola dell'ossigeno non deve mai essere svuotata completamente e va considerata esaurita quando la pressione indicata dal manometro di alta pressione raggiunge il valore di 2 atmosfere.

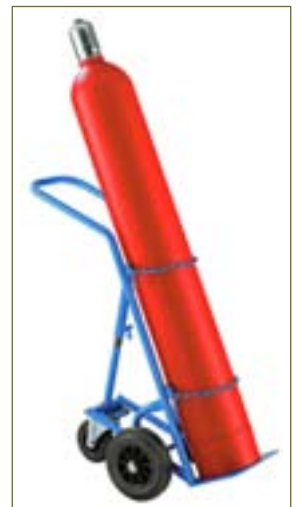


Figura 2

Trasporto delle bombole.

Organi di controllo delle bombole di ossigeno

Valvole delle bombole

Le bombole contenenti gas compressi, liquefatti o disciolti, a pressione di carica superiore a 20 kg/cm, devono essere munite di valvole di riempimento.

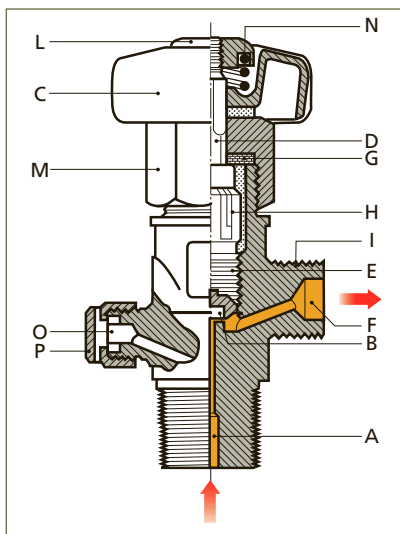
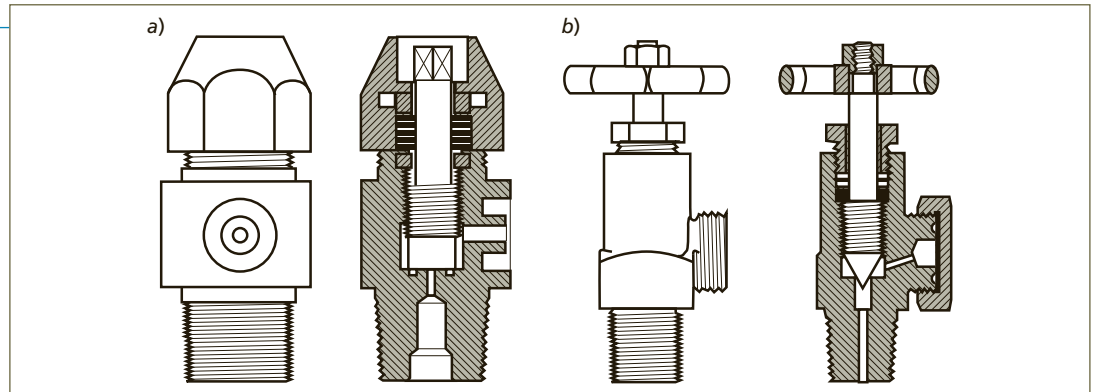
Per evitare in modo assoluto scambi tra bombole destinate a contenere gas, per i quali la mescolanza o la sostituzione possono costituire pericolo, viene adottata una diversa filettatura di raccordo delle valvole per ogni gruppo di gas compatibili, come illustrato in **figura 3**.

a) Valvola per bombole di acetilene, idrogeno e azoto.

b) Valvola per bombole di ammoniac.

Figura 3

a) Valvole per bombole di acetilene, e b) ammoniac.



Valvole per bombole di ossigeno

Hanno la funzione di aprire o chiudere il passaggio dell'ossigeno.

Vengono costruite in ottone.

Per aprire la valvola si fa ruotare il volantino C, che trascina in rotazione il perno D e l'otturatore E con la pastiglia B. L'otturatore filettato si solleva e apre il foro di afflusso A. Attraverso il foro F l'ossigeno passa al riduttore di pressione, che va montato su I, e quindi al cannello.

Un dispositivo di sicurezza P con dischetto O, tarato alla pressione massima ammessa, completa la valvola (**fig. 4**).

A Foro afflusso ossigeno.
B Pasticca di ebanite (o nylon).
C Volantino.
D Perno con chiavetta.
E Otturatore.
F Uscita ossigeno.
G Guarnizione.

H Piastrina che comanda l'otturatore.
I Filettatura per riduttore.
L Fermavolantino.
M Bocchettone.
N Molla.
O Dischetto di sicurezza tarato.
P Tappo di sicurezza.

Figura 4

Valvola per bombole di ossigeno.

Riduttore di pressione

L'ossigeno è immagazzinato nelle bombole a $150 \div 200$ atmosfere, ma viene utilizzato normalmente nella saldatura alla pressione di circa $0,5 \div 2$ atmosfere.

Ma, durante la saldatura, la pressione del gas nella bombola diminuisce per l'erogazione dell'ossigeno, la cui pressione nel cannello deve invece rimanere costante, affinché la fiamma sia stabile e perfettamente dosata. Fra la bombola e il cannello occorre quindi interporre un riduttore di pressione con il compito di far uscire dalla bombola il gas alla pressione di esercizio costante. Al riduttore di pressione sono quindi affidati due compiti:

- ridurre la pressione dell'ossigeno al valore richiesto ($0,5 \div 2$ atmosfere);
- mantenere la pressione dell'ossigeno costante durante la saldatura.

Gli elementi che caratterizzano un riduttore di pressione sono:

- il gas al quale sono destinati (ossigeno, acetilene, propano ecc.);
- la pressione di utilizzazione, sia in alta sia in bassa pressione (kg/cm²);
- la portata massima in m³/h.

Manometro

La pressione esercitata da un fluido, in rapporto alla pressione atmosferica ambiente, viene indicata da appositi strumenti detti manometri. In un riduttore di pressione vi sono due manometri.

Un manometro indica l'alta pressione dell'ossigeno nella bombola.

L'altro manometro indica la bassa pressione dell'ossigeno, mantenuta costante dal riduttore, al valore fissato per la saldatura. Il manometro a molla tubolare Bourdon è lo strumento più comune per le misure della pressione (fig. 5).

L'elemento sensibile è una molla tubolare metallica, a spirale semplice per basse e medie pressioni o a spirale multipla per le alte pressioni.

La misura è basata sulle deformazioni elastiche della molla tubolare quando all'interno di essa agisce una pressione superiore a quella atmosferica.

La pressione su S_1 è maggiore che su S_2 (che ha area minore): la molla si deforma, il punto A si sposta in A', e l'indice ruota di un angolo proporzionale alla deformazione della molla e quindi alla pressione che la provoca.

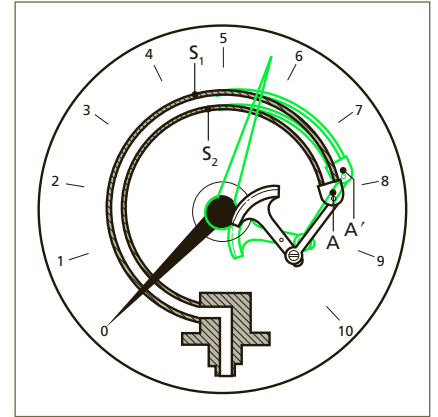


Figura 5

Manometro a molla tubolare Bourdon.

Schema di funzionamento di un riduttore di pressione

Un riduttore di pressione è costituito da due camere: una di alta pressione, AP, e una di bassa pressione, BP. La sua funzione è permettere la regolazione della pressione secondo due fasi.

In figura 6 è rappresentato un riduttore di pressione visto in sezione, completo di manometri.

Prima fase

Il gas proveniente dalla bombola attraverso il manicotto L entra nella camera di alta pressione AP.

Il manometro H, collegato a questa camera, detto appunto manometro di alta pressione (MAP), indica la pressione del gas entro la bombola. Se il volantino V è tutto svitato, posizione da rispettare quando si apre la valvola della bombola, il gas non può passare nella camera di bassa pressione BP, perché l'otturatore E è chiuso sotto l'azione della molla G.

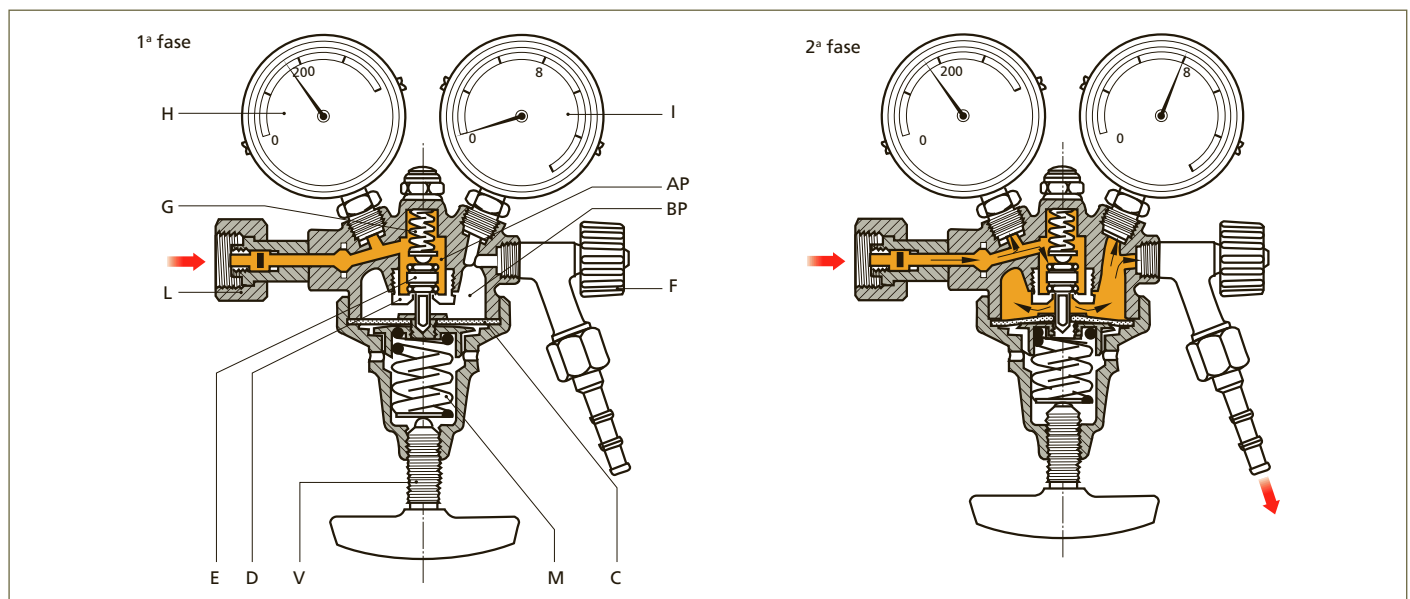
Seconda fase

Avvitando il volantino V sin quando il manometro I di bassa pressione (MBP) indica la pressione richiesta dal saldatore, la molla M incurva la membrana elastica C che spinge l'otturatore E. Questo si solleva rispetto alla sede di chiusura D e il gas può ora entrare nella camera di bassa pressione BP. Quando la pressione del gas eguaglia quella esercitata dalla molla M, la molla si comprimerà e la membrana elastica ritornerà in posizione normale, chiudendo l'otturatore E e impedendo così il passaggio del gas da AP a BP. Se a questo punto si apre la manopola F il gas viene prelevato dalla camera BP, la sua pressione nella camera BP diminuisce e cala di conseguenza la pressione esercitata sulla membrana C. Torna quindi a prevalere la molla M che sposta nuovamente l'otturatore così che nuovo gas passa nella camera BP, fino a riottenere la pressione precedente. Il continuo e rapido succedersi di queste aperture e chiusure determina l'automatismo del riduttore e la sua funzione di stabilizzatore, oltre che di riduttore di pressione.

In figura 6 è possibile osservare l'andamento delle due fasi indicato dalle frecce.

Figura 6

Riduttore di pressione.



Avvertenze nell'uso dei riduttori di pressione

Mai ingrassare o lubrificare le parti del riduttore onde evitare possibili incendi o esplosioni.

Mai riscaldare con fiamme i riduttori che presentano parti congelate (effettuare lo sgelamento con acqua o con panni caldi). Usare il riduttore con particolare attenzione e tenerlo a riposo nelle soste prolungate, svitando la vite regolatrice di pressione.